ΕΦΗΜΕΡΙΣ ΤΗΣ ΚΥΒΕΡΝΗΣΕΩΣ

ΤΗΣ ΕΛΛΗΝΙΚΗΣ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑΣ

ΤΕΥΧΟΣ ΔΕΥΤΕΡΟ Αρ. Φύλλου 1522

17 Αυγούστου 2007

ΑΠΟΦΑΣΕΙΣ

Αριθμ. 85052/Γ2

Αναλυτικό Πρόγραμμα Σπουδών του Τομέα Οχημάτων της Β΄ Τάξης ΕΠΑ.Λ.

Η ΥΠΟΥΡΓΟΣ
ΕΘΝΙΚΗΣ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ

Έχοντας υπόψη:

1. Το νόμο 3475/2006 (ΦΕΚ 146, Τεύχος Α΄) «Οργάνωση και λειτουργία της δευτεροβάθμιας επαγγελματικής εκπαίδευσης και άλλες διατάξεις».

2. Την εισήγηση του Τμήματος Δευτεροβάθμιας Τεχνικής και Επαγγελματικής Εκπαίδευσης του Παιδαγωγικού Ινστιτούτου, όπως αυτή διατυπώθηκε με την υπ'αριθμ. 13/16.4.2007 Συνεδρίασή του.

3. Την υπ' αριθμ. Γ2/ 36620/ 30.3.2007 Υπουργική Απόφαση με θέμα «Ωρολόγιο Πρόγραμμα της Β΄ και Γ΄ Τάξης Ημερησίων ΕΠΑ.Λ».

4. Την εισήγηση του Τμήματος Δευτεροβάθμιας Τεχνικής και Επαγγελματικής Εκπαίδευσης του Παιδαγωγικού Ινστιτούτου, όπως αυτή διατυπώθηκε με την υπ' αριθμ. 18/7.6.2007 Συνεδρίασή του, σχετικά με τα Ωρολόγια Προγράμματα Σπουδών Β΄, Γ΄ και Δ΄ Τάξης Εσπερινών ΕΠΑ.Λ.

5. Τις διατάξεις του άρθρου 29α του ν. 1558/1985 (ΦΕΚ 137 Α΄), όπως συμπληρώθηκε με το άρθρο 27 του ν. 2081/1992 (ΦΕΚ 154 Α΄) και τροποποιήθηκε με το άρθρο 1 παράγρ. 2α του ν. 2469/1997 (ΦΕΚ 38 Α΄) και το γεγονός ότι από την απόφαση αυτή δεν προκαλείται δαπάνη εις βάρους του κρατικού προϋπολογισμού.

6. Την αναγκαιότητα καθορισμού Αναλυτικών Προγραμμάτων Σπουδών για την Β΄ Τάξη ΕΠΑ.Λ, αποφασίζουμε:

Τον καθορισμό του Προγράμματος Σπουδών των μαθημάτων του Τομέα Οχημάτων της Β΄Τάξης ΕΠΑ.Λ.

1. ΜΑΘΗΜΑ: «ΜΗΧΑΝΙΚΗ-ΑΝΤΟΧΗ ΥΛΙΚΩΝ»

ΑΝΑΛΥΤΙΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΣΠΟΥΔΩΝ

ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΙ ΣΚΟΠΟΙ ΤΟΥ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

Το μάθημα επιδιώκει να δώσει στους μαθητές τη δυνατότητα:

α) Να κατανοήσουν τις σπουδαιότερες έννοιες, νόμους και θεωρήματα της Μηχανικής και της Αντοχής των Υλικών.

β) Να κατανοήσουν την πρακτική σημασία τους μέσα από παραδείγματα εφαρμογών τους

γ) Να γνωρίσουν τις μονάδες μέτρησης των κυριότερων μεγεθών και να εξοικειωθούν στη χρήση τους

δ) Να βρίσκουν τιμές βασικών μεγεθών της Μηχανικής και της Αντοχής των Υλικών σε πολύ απλές περιπτώσεις κατασκευών

ε) Να αποκτήσουν την υποδομή για περαιτέρω εμβάθυνση και επέκταση των γνώσεων σε θέματα που θα συναντήσουν κατά την μελλοντική άσκηση του επαγγέλματός τους (δια βίου εκπαίδευση).

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΣΠΟΥΔΩΝ

Διδακτικές Ενότητες	Διδακτικοί στόχοι (Οι μαθητές –τριες:)
Α. ΜΗΧΑΝΙΚΗ	
Εισαγωγή. 1.1 Σκοποί της Μηχανικής 1.2 Συνοπτική αναφορά στις βασικές έννοιες	• Να κατανοήσουν τη χρησιμότητα του μαθήματος. • Να γνωρίσουν τις βασικές έννοιες της Αντοχής των Υλικών.
2. Δυνάμεις 2.1 Πώς αντιλαμβανόμαστε τη λέξη δύναμη. Λίγη ετυμολογία. Παραδείγματα δυνάμεων από τη φύση και τη σύγχρονη καθημερινότητα. Αποτελέσματα της δράσης τους. 2.2 Ταξινόμηση παραδειγμάτων, είδη δυνάμεων [(α) την προέλευση-βαρυτικές, ηλεκτρικομαγνητικές, ατομικές, μυϊκές, μεταβολής ορμής (β) ως προς το αποτέλεσμα-επιβράδυνσης, επιτάχυνσης, παραμόρφωσης]. Ορισμός. 2.3 Χαρακτηριστικά των δυνάμεων με παραδείγματα. Οι δυνάμεις είναι διανύσματα. Πως τις μετράμε (πρακτικά). Μονάδες μέτρησης. Πως τις σχεδιάζουμε, συμβολικά. Κλίμακες σχεδίασης. Εξάσκηση στη σχεδίαση των δυνάμεων υπό κλίμακα. Παραδείγματα ομοεπίπεδων, συγγραμμικών, συντρεχουσών και τυχουσών, δυνάμεων. Ορισμοί. 2.4 Συνισταμένη (δύο δυνάμεων) και συνιστώσες (μιας) δύναμης, παραδείγματα από τη καθημερινότητα. Ορισμοί. Υπολογισμός της συνισταμένης και των συνιστωσών δύο δυνάμεων με γραφική μέθοδο (παραλληλογράμμου). Παρουσίαση του τρόπου κατασκευής του παραλληλογράμμου των δυνάμεων. Εφαρμογές από τους μαθητές. 2.5 Στοιχεία τριγωνομετρίας. Τα βασικά τριγωνομετρικά μεγέθη. 2.6 Υπολογισμός της συνισταμένης δύο δυνάμεων και των ορθών συνιστωσών μιας δύναμης με την αναλυτική μέθοδο. Παραδείγματα (μερικά ίδια με εκείνα της γραφικής μεθόδου). Εφαρμογές.	• Να κατανοήσουν την έννοια της δύναμης. • Να περιγράφουν τα αποτελέσματα της δράσης των δυνάμεων. • Να ταξινομούν τις δυνάμεις ως προς την προέλευση και τα αποτελέσματά τους. • Να διακρίνουν τις δυνάμεις ανάλογα με την προέλευση και τα αποτελέσματά τους. • Να αναφέρουν τα χαρακτηριστικά των δυνάμεων. • Να σχεδιάζουν δυνάμεις υπό κλίμακα. • Να αναγνωρίζουν σε απλά παραδείγματα και μηχανολογικές εφαρμογές ομοεπίπεδες, συγγραμμικές, συντρέχουσες και τυχούσες δυνάμεις. • Να ορίζουν πότε οι δυνάμεις είναι ομοεπίπεδες, συγγραμμικές, συντρέχουσες και τυχούσες. • Να αναφέρουν τις μονάδες μέτρησης των δυνάμεων και τις μεταξύ τους σχέσεις. • Να συνθέτουν γραφικά δύο δυνάμεις. • Να αναλύουν μία συνισταμένη σε δύο συνιστώσες δυνάμεις γραφικά. • Να περιγράφουν τις έννοιες και τις διαφορές μεταξύ συνισταμένης και συνιστωσών δυνάμεων. • Να γνωρίζουν και να εφαρμόζουν τα απλά τριγωνομετρικά μεγέθη. • Να υπολογίζουν τη συνισταμένη δύο δυνάμεων και τις ορθές συνιστώσες μιας δύναμης αναλυτικά.
3. Ροπή 3.1 Περιπτώσεις που εμφανίζονται ή χρησιμοποιούνται ροπές δυνάμεων στην	• Να ορίζουν την έννοια της ροπής.

καθημερινή ζωή (μοχλοί, πεντάλ ποδηλάτου). Με βάση τα παραδείγματα των προηγούμενων περιπτώσεων προσδιορισμός της έννοιας της ροπής. Αποτέλεσμα της δράσης της ροπής. 3.2 Η ροπή είναι διανυσματικό μέγεθος. Ορισμός. Μονάδες μέτρησης. 3.3 Παραδείγματα εφαρμογών. Εφαρμογές από τους μαθητές.	• Να αναφέρουν παραδείγματα από την καθημερινότητα και απλές μηχανολογικές εφαρμογές εφαρμογής της έννοιας της ροπής. • Να αναγνωρίζουν τα αποτελέσματα της ανάπτυξης μιας ροπής σε απλές μηχανολογικές εφαρμογές. • Να αναφέρουν τις μονάδες μέτρησης της ροπής και τις μεταξύ τους. σχέσεις. • Να υπολογίζουν τη ροπή δύναμης, ή των στοιχείων που την προσδιορίζουν, σε απλές εφαρμογές.
4 Δράση αντίδραση – σχεδίαση δυνάμεων σε φορείς 4.1 «Όπου υπάρχει η δράση υπάρχει και η αντίδραση». Συζήτηση μέσα από παραδείγματα του αξιώματος αυτού της Μηχανικής. Έμφαση στα σημεία εφαρμογής των δύο δυνάμεων. 4.2 Σχεδίαση δυνάμεων δράσης ή αντίδρασης σε σώματα που αλληλοεπιδρούν. Παραδείγματα από μηχανολογικές εφαρμογές (πχ. άξονας με τροχαλία).	• Να ορίζουν την έννοια της δράσης – αντίδρασης. • Να αναγνωρίζουν τα αποτελέσματά των δυνάμεων δράσης-αντίδρασης. • Να αναφέρουν παραδείγματα από την καθημερινότητα και απλές μηχανολογικές εφαρμογές. • Να βρίσκουν και να διακρίνουν τα σημεία εφαρμογής τους. • Να σχεδιάζουν τις δυνάμεις δράσης και αντίδρασης σε απλές μηχανολογικές εφαρμογές.
5. Σύνθεση, ανάλυση και ισορροπία δυνάμεων 5.1 Συνισταμένη περισσότερων των δύο συνεπίπεδων συντρεχουσών δυνάμεων, με παραδείγματα. Υπολογισμός συνισταμένης συντρεχουσών, γραφικά (μέθοδος δυναμοπολυγώνου) και συνθήκη ισορροπίας τους. Παραδείγματα. Εφαρμογές από τους μαθητές. 5.2 Συνθήκη ισορροπίας σωμάτων υπό την επίδραση τριών συνεπίπεδων δυνάμεων, γραφικά. Παραδείγματα. Εφαρμογές από τους μαθητές. 5.3 Εύρεση συνισταμένης παράλληλων δυνάμεων γραφικά. 5.4 Συνισταμένη περισσότερων (τριών το πολύ στα παραδείγματα) συνεπίπεδων μη συντρεχουσών μη παράλληλων δυνάμεων γραφικά. Παραδείγματα. Εφαρμογές από τους μαθητές.	• Να συνθέτουν περισσότερες από δύο συντρέχουσες δυνάμεις γραφικά . • Να αναφέρουν και να αναλύουν τη συνθήκη ισορροπίας συντρεχουσών δυνάμεων. • Να ελέγχουν την ισορροπία τριών συνεπίπεδων δυνάμεων γραφικά. • Να υπολογίζουν τη συνισταμένη παράλληλων δυνάμεων γραφικά. • Να υπολογίζουν τη συνισταμένη τριών συνεπίπεδων μη συντρεχουσών μη παράλληλων δυνάμεων γραφικά

6. Κέντρο βάρους, ευστάθεια 6.1 Τι είναι το κέντρο βάρους και η σημασία του στις τεχνικές εφαρμογές. Παραδείγματα κέντρου βάρους σωμάτων με απλό γεωμετρικό σχήμα. 6.2 Τι είναι το κεντροειδές. Παραδείγματα Κεντροειδές απλών γραμμών και επιφανειών. 6.3 Είδη ισορροπίας και ευστάθεια μέσα από παραδείγματα. Η σημασία τους στις τεχνικές εφαρμογές.	• Να ορίζουν τις έννοιες του κέντρου βάρους και της ευστάθειας. • Να γνωρίζουν τη χρησιμότητα του προσδιορισμού του ΚΒ στις κατασκευές. • Να προσδιορίζουν το ΚΒ απλών γεωμετρικών στερεών. • Να ευρίσκουν το κεντροειδές γραμμών και επιφανειών απλών γεωμετρικών σχημάτων. • Να ορίζουν την έννοια του κεντροειδούς. • Να εξηγούν και να διακρίνουν τα είδη ισορροπίας και να εξηγούν την έννοια της ευστάθειας. • Να αναγνωρίζουν το είδος ισορροπίας σε απλές εφαρμογές. • Να χαρακτηρίζουν από πλευράς ευστάθειας απλές περιπτώσεις εφαρμογών .
7. Τριβή 7.1 Δυνάμεις τριβής γενικά (π.χ. επιβραδυνόμενη κίνηση σωμάτων σε ρευστά, ακινησία σώματος σε κεκλιμένο επίπεδο). Που οφείλεται η τριβή. Αποτελέσματα δυνάμεων τριβής στην καθημερινότητα και στις τεχνικές εφαρμογές. 7.2 Στατική τριβή, κινηματική τριβή και τριβή ολίσθησης. Παράγοντες που επηρεάζουν το μέγεθος των δυνάμεων τριβής (π.χ. η φύση των επιφανειών, η κάθετη δύναμη). Παραδείγματα. 7.3 Μαθηματική έκφραση ($T=F_K * \eta$). Εφαρμογές. 7.4 Τρόποι μείωσης ή αύξησης της τριβής.	• Να ορίζουν την έννοια της τριβής. • Να αιτιολογούν τη συμπεριφορά στην κίνηση των σωμάτων που οφείλεται στην τριβή. • Να αναφέρουν τα αποτελέσματα της τριβής σε απλές καθημερινές εφαρμογές. • Να αναφέρουν τεχνικές εφαρμογές με θετική συμβολή της τριβής. • Να ορίζουν και να διακρίνουν τη διαφορά μεταξύ στατικής, κινηματικής και τριβής ολίσθησης. • Να περιγράφουν τους παράγοντες που επηρεάζουν το μέγεθος των δυνάμεων τριβής. • Να αναφέρουν το μαθηματικό τύπο υπολογισμού της τριβής και τη σημασία των συμβόλων του τύπου. • Να υπολογίζουν την τριβή σε απλές εφαρμογές. • Να αναφέρουν τους τρόπους μείωσης της τριβής. • Να ορίζουν την έννοια του συντελεστή τριβής και πως αυτός μεταβάλλεται. • Να αναγνωρίζουν τα αποτελέσματα της τριβής σε απλές μηχανολογικές κατασκευές.

7.5 Η τριβή κύλισης. Η σημασία της τριβής κύλισης. Παραδείγματα. Κατανόηση του φαινομένου της τριβής κύλισης. Παράγοντες που την επηρεάζουν. 7.6 Σύγκριση των αντιστάσεων που προέρχονται από τις τριβές κύλισης και ολίσθησης.	• Να περιγράφουν το φαινόμενο της τριβής κύλισης. Να αναφέρουν παραδείγματα και τους παράγοντες από τους οποίους αυτή εξαρτάται. • Να αναγνωρίζουν και να αιτιολογούν τις διαφορές μεταξύ τριβής ολίσθησης και κύλισης. • Να αναφέρουν παραδείγματα εφαρμογής της τριβής κύλισης και ολίσθησης σε απλές μηχανολογικές κατασκευές.
8. Ενέργεια, Έργο, Ισχύς, Συντελεστής Απόδοσης Μηχανής 8.1 Έργο – Ενέργεια. Παραδείγματα. Ορισμοί. Μονάδες μέτρησης. 8.2 Ισχύς. Παραδείγματα. Ορισμός. Μονάδες μέτρησης. 8.3 Συντελεστής απόδοσης μηχανής. Παραδείγματα. Ορισμός. Μονάδες μέτρησης.	• Να ορίζουν τις έννοιες της ενέργειας, του έργου και της ισχύος. • Να αναφέρουν τις μονάδες μέτρησής τους και τις μεταξύ τους σχέσεις. • Να μετατρέπουν τα μεγέθη της ενέργειας, της ισχύος και του έργου στις διάφορες μονάδες τους. • Να διακρίνουν τη διαφορά μεταξύ έργου και ενέργειας και ισχύος. • Να αναφέρουν παραδείγματα από την καθημερινότητα και τις απλές τεχνικές εφαρμογές, από τα οποία να προκύπτει η σημασία της ενέργειας, του έργου και της ισχύος.
9. Είδη κίνησης (Μέσα από παραδείγματα, ποια είναι τα είδη κίνησης, χαρακτηριστικά, ορισμοί, μονάδες μέτρησης). 9.1 Ευθύγραμμη 9.2 Κυκλική 9.3 Περιοδική	• Να ορίζουν και να αναγνωρίζουν τα είδη των κινήσεων. • Να αναφέρουν παραδείγματα ειδών κίνησης σε απλές εφαρμογές της καθημερινότητας και σε απλές τεχνικές εφαρμογές.
10. Μετάδοση περιστροφικής κίνησης 10.1 Σχέσεις μετάδοσης σε μεταφορά περιστροφικής κίνησης. 10.2 Ιμαντοκίνηση. Οδοντοκίνηση. Αλυσοκίνηση. Εφαρμογές τους στις μηχανολογικές κατασκευές. .	• Να ορίζουν την έννοια της σχέσης μετάδοσης σε απλές μηχανολογικές κατασκευές. • Να περιγράφουν τα είδη μετάδοσης της περιστροφικής κίνησης. • Να κατανοούν τη μεταβολή της μεταφερόμενης ροπής.
Β. ΑΝΤΟΧΗ ΤΩΝ ΥΛΙΚΩΝ	
1. Εισαγωγή. Χρησιμότητα της Αντοχής των Υλικών. Συνοπτική αναφορά στις βασικές έννοιες	• Να κατανοήσουν τη χρησιμότητα του μαθήματος. • Να γνωρίσουν τις βασικές έννοιες της Αντοχής των Υλικών.
2. Βασικές έννοιες Αντοχής Υλικών	

(Εσωτερικές και εξωτερικές δυνάμεις- Φορτία- Τάση- Καταπόνηση- Παραμόρφωση) 2.1 Εσωτερικές και εξωτερικές δυνάμεις των σωμάτων. Τι εννοούμε με τον όρο φορτίο στην αντοχή υλικών. Είδη φορτίων (μόνιμα, κινητά, συγκεντρωμένα, κατανεμημένα, εναλλασσόμενα κλπ). 2.2 Η έννοια της τάσης. Παραδείγματα. Η έννοια της διατομής. Η διαφορά της τάσης από τις δυνάμεις και τα φορτία.. Ορθή και διατμητική τάση. Παραδείγματα. Ορισμοί. Μαθηματικές εκφράσεις. Μονάδες μέτρησης. Εφαρμογές από τους μαθητές. 2.3 Οι έννοιες της καταπόνησης και της παραμόρφωσης. Οι σπουδαιότερες καταπονήσεις (εφελκυσμός, θλίψη, τμήση, κάμψη, διάτμηση, στρέψη), συνοπτικά. Παραδείγματα (συρματόσχοινο, αλυσίδα, κοχλιοσύνδεση, ήλωση, άξονας, γέφυρα, γερανογέφυρα κλπ).	• Να αναγνωρίζουν τις επιδράσεις που επιφέρει η εφαρμογή εξωτερικών και η ανάπτυξη εσωτερικών δυνάμεων σε ένα σώμα. • Να ορίζουν την έννοια του φορτίου και τη σημασία του σε απλές μηχανολογικές κατασκευές. • Να περιγράφουν τα είδη των φορτίων. • Να ορίζουν την έννοια της τάσης. • Να αναγνωρίζουν τη σημασία της διατομής σε απλές μηχανολογικές κατασκευές. • Να αναγνωρίζουν και να περιγράφουν τις διαφορές της τάσης από τις δυνάμεις και τα φορτία. • Να ορίζουν την έννοια της ορθής και της διατμητικής τάσης. • Να αναφέρουν τις μαθηματικές εκφράσεις τους. • Να αναφέρουν της μονάδες μέτρησής τους και τις μεταξύ τους σχέσεις. • Να αναφέρουν παραδείγματα από την καθημερινότητα και απλές μηχανολογικές εφαρμογές. • Να ορίζουν τις έννοιες της καταπόνησης και της παραμόρφωσης. • Να εξηγούν τη σχέση μεταξύ καταπόνησης (αιτίου) και παραμόρφωσης (αποτελέσματος). • Να γνωρίζουν τα είδη των απλών καταπονήσεων. • Να αναφέρουν τους τρόπους καταπόνησης των σωμάτων.
3 Εφελκυσμός και θλίψη 3.1 Γενικά, εφελκυσμός και θλίψη Παραδείγματα. Ορισμοί. 3.2 Επιμήκυνση. Παραμόρφωση (ανηγμένη επιμήκυνση). Μέτρο ελαστικότητας. 3.3 Πείραμα εφελκυσμού- νόμος του	• Να ορίζουν την περίπτωση φορτίσεων εφελκυσμού και θλίψης. • Να αναφέρουν παραδείγματα φορτίσεων εφελκυσμού και θλίψης.

Hooke).Τάσεις και παραμορφώσεις. Διάγραμμα τάσεων και παραμορφώσεων. Όρια αναλογίας, ελαστικότητας, διαρροής, θραύσης. Ελαστική και πλαστική περιοχή παραμορφώσεων. 3.3 Επιτρεπόμενη τάση και συντελεστής ασφαλείας. Διαστασιολόγηση, έλεγχος τάσεων και ικανότητα φόρτισης. Η σημασία τους στις κατασκευές. Σχετικοί μαθηματικοί τύποι. Παραδείγματα Εφαρμογές από τους μαθητές.	• Να περιγράφουν την εξέλιξη ενός πειράματος εφελκυσμού. • Να περιγράφουν τη φυσική σημασία των εννοιών της επιμήκυνσης, της παραμόρφωσης (ανηγμένη επιμήκυνση) και του μέτρου ελαστικότητας. • Να περιγράφουν τη σχέση των μεγεθών που αναφέρονται στο νόμο του Hooke και να γνωρίζουν την περιοχή ισχύος του. • Να διαβάζουν, να ερμηνεύουν και να συγκρίνουν διαγράμματα τάσεων και παραμορφώσεων διαφόρων υλικών • Να περιγράφουν τη φυσική σημασία των εννοιών του ορίου αναλογίας, ελαστικότητας, διαρροής και θραύσης. • Να εξηγούν τις έννοιες της επιτρεπόμενης τάσης και του συντελεστής ασφαλείας • Να υπολογίζουν τάσεις, διαστάσεις φορέων, ικανότητα φόρτισης και συντελεστές ασφάλειας σε απλές περιπτώσεις φορτίσεων. • Να συνυπολογίζουν τον οικονομικό παράγοντα επιπλέον εκείνου της ασφάλειας κατά την επίλυση προβλημάτων φόρτισης
4. Φορείς-φορτίσεις-στηρίξεις-ισοστατικοί φορείς 4.1 Φορείς {ράβδος, δοκός (αμφιέριστη, μονοπροέχουσα, αμφιπροέχουσα, πρόβολος, αμφίπακτη κλπ), δίσκος, πλάκα, κέλυφος}. Περιγραφή. Παραδείγματα από μηχανολογικές εφαρμογές, σχηματική σχεδίαση. 4.2 Φορτίσεις (συγκεντρωμένα φορτία, κατανεμημένα, σταθερά, κινητά, στατικά, δυναμικά, κρουστικά) Περιγραφή. Παραδείγματα από μηχανολογικές εφαρμογές, σχηματική σχεδίαση. 4.3 Στηρίξεις (πάκτωση, άρθρωση, κύλιση). Περιγραφή. Βαθμοί ελευθερίας. Αντιδράσεις στήριξης. Παραδείγματα από μηχανολογικές εφαρμογές, σχηματική σχεδίαση. 4.4 Ισοστατικά ορισμένοι φορείς.	• Να αναφέρουν και να διακρίνουν τα είδη των φορέων των φορτίσεων και των στηρίξεων. • Να αναφέρουν παραδείγματα από την καθημερινότητα και τις απλές μηχανολογικές εφαρμογές για τα είδη φορέων και στηρίξεων. • Να γνωρίζουν και να σχεδιάζουν τις δυνάμεις που αναπτύσσονται στα διάφορα είδη φορέων, φορτίσεων. • Να γνωρίζουν και να σχεδιάζουν τις αντιδράσεις που αναπτύσσονται στα διάφορα είδη στηρίξεων.

Παραδείγματα. Ορισμός.	• Να εξηγούν την απλή περίπτωση του ισοστατικού φορέα τη σχέση εσωτερικών-εξωτερικών δυνάμεων και την εξασφάλιση της ισορροπίας.
5. Διάτμηση, κάμψη, στρέψη, λυγισμός 5.1 Διάτμηση Η φόρτιση στη διάτμηση. Παραδείγματα διάτμησης. Παράγοντες από τους οποίους εξαρτάται η αντοχή ενός φορέα σε διάτμηση. Παραδείγματα μηχανολογικών εφαρμογών στις οποίες εμφανίζονται διατμητικές τάσεις. 5.2 Κάμψη Η μορφή του φορέα και η φόρτιση του σε κάμψη. Παραδείγματα κάμψης. Παραδείγματα μηχανολογικών εφαρμογών στις οποίες εμφανίζονται φορτίσεις κάμψης. 5.3 Στρέψη Η φόρτιση στη στρέψη. Παραδείγματα. Κέντρο στροφής. Παράγοντες από τους οποίους εξαρτάται η αντοχή ενός φορέα σε στρέψη. Παραδείγματα μηχανολογικών εφαρμογών στις οποίες εμφανίζονται φορτίσεις στρέψης. 5.4 Λυγισμός Η μορφή του φορέα και η φόρτιση στο λυγισμό. Παραδείγματα. Κρίσιμο φορτίο λυγισμού. Περιπτώσεις λυγισμού ανάλογα με τον τρόπο στήριξης των άκρων του φορέα. Παραδείγματα μηχανολογικών εφαρμογών στις οποίες εμφανίζονται φορτία λυγισμού.	• Να περιγράφουν τη φόρτιση που προκαλεί διάτμηση. • Να αναφέρουν τους παράγοντες από τους οποίους εξαρτάται η αντοχή ενός σώματος σε διάτμηση. • Να αναφέρουν παραδείγματα εφαρμογών στις οποίες εμφανίζονται διατμητικές τάσεις • Να περιγράφουν τα χαρακτηριστικά του φορέα που μπορεί να υποστεί κάμψη. • Να περιγράφουν τη φόρτιση που προκαλεί κάμψη. • Να κατατάσσουν από πλευράς αντοχής σε κάμψη, τα διάφορα είδη τυπικών διατομών. • Να αναφέρουν παραδείγματα εφαρμογών στις οποίες εμφανίζονται καμπτικές φορτίσεις. • Να περιγράφουν τη φόρτιση που προκαλεί στέψη. • Να αναφέρουν τους παράγοντες από τους οποίους εξαρτάται η αντοχή ενός σώματος σε στρέψη. • Να αναφέρουν παραδείγματα εφαρμογών στις οποίες εμφανίζονται φορτίσεις στρέψης. • Να περιγράφουν τα χαρακτηριστικά του φορέα που μπορεί να υποστεί λυγισμό. • Να περιγράφουν τη φόρτιση που προκαλεί λυγισμό. • Να ορίζουν το κρίσιμο φορτίο λυγισμού. • Να αναφέρουν τις περιπτώσεις λυγισμού ανάλογα με τον τρόπο στήριξης των άκρων του φορέα.

	• Να αναφέρουν παραδείγματα εφαρμογών στις οποίες εμφανίζονται φορτίσεις λυγισμού.

2. ΜΑΘΗΜΑ : «ΜΗΧΑΝΕΣ ΕΣΩΤΕΡΙΚΗΣ ΚΑΥΣΗΣ Ι »

ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΙ ΣΚΟΠΟΙ ΤΟΥ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

Κύριοι σκοποί του μαθήματος για τους μαθητές είναι:

1) να εξοικειωθούν με τις στοιχειώδεις/βασικές φυσικές έννοιες που αφορούν τη λειτουργία των ΜΕΚ,
2) να περιγράφουν τις χαρακτηριστικές ιδιότητες των υγρών καυσίμων που χρησιμοποιούνται στις ΜΕΚ και να εξηγούν τη σημασία τους για τη λειτουργία τους,
3) να περιγράφουν τα προϊόντα της καύσης και
4) να περιγράφουν τα μέρη και να εξηγούν τη λειτουργία των τετράχρονων και δίχρονων βενζινομηχανών και πετρελαιομηχανών.

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΣΠΟΥΔΩΝ ΘΕΩΡΙΑΣ

ΔΙΔΑΚΤΙΚΑ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΑ	ΔΙΔΑΚΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ
1. Ιστορική αναδρομή - Εισαγωγή 1.1 Ιστορικά - συγκριτικά στοιχεία χρήσης, τιμών ισχύος, βάρους, στροφών λειτουργίας, κατανάλωσης κ.τ.λ. κινητήρων που χρησιμοποιήθηκαν στα αυτοκίνητα.	Οι μαθητές πρέπει • Να ενεργοποιηθεί το ενδιαφέρον τους για την τεχνολογική εξέλιξη - πορεία των κινητήρων αλλά και τη σχέση - επίδραση του αυτοκινήτου στη ζωή του ανθρώπου.
2. Φυσικές έννοιες - Κινητήριες μηχανές 2.1 Δύναμη - πίεση - ροπή - έργο - ενέργεια - ισχύς - θερμοκρασία - θερμότητα. 2.2 Τέλεια αέρια. Πυκνότητα - ειδικό βάρος - ειδικός όγκος στερεών, υγρών και αερίων.	• Να ορίζουν τις βασικές έννοιες και μεγέθη. • Να αναφέρουν τις μονάδες μέτρησης των μεγεθών αυτών και να πραγματοποιούν μετατροπές. • Να αναφέρουν παραδείγματα από την καθημερινότητα και την τεχνολογία που εμπεριέχουν την έννοια της μετάδοσης θερμότητας με διάφορους τρόπους. • Να αναφέρουν τους τρόπους μετάδοσης

2.3 Μεταβολές κατάστασης των αερίων. Οι νόμοι των τελείων αερίων. 2.4 Μετάδοση θερμότητας - μετατροπές ενέργειας - Α' και Β' θερμοδυναμικοί νόμοι. 2.5 Ορισμός κινητήριας μηχανής - κατάταξη μηχανών. 2.6 Βαθμός απόδοσης κινητήριων μηχανών.	θερμότητας. • Να αναγνωρίζουν την επίδραση της θερμότητας στα σώματα. • Να διατυπώνουν τους νόμους της θερμοδυναμικής. • Να εξηγούν με απλά λόγια τους νόμους της θερμοδυναμικής. • Να αναφέρουν παραδείγματα που δείχνουν το συσχετισμό των φυσικών αυτών εννοιών και μεγεθών με τη λειτουργία των ΜΕΚ. • Να ορίζουν και να κατατάσσουν κατά είδη τις κινητήριες μηχανές. • Να ορίζουν την έννοια του βαθμού απόδοσης.
3. Καύσιμα και καύση 3.1 Γενικά. 3.2 Ταξινόμηση των καυσίμων. 3.3 Το ακατέργαστο (αργό) πετρέλαιο και τα παράγωγά του. 3.4 Βενζίνη. Πετρέλαιο Diesel. Χαρακτηριστικές ιδιότητές τους, που σχετίζονται με τη λειτουργία των θερμικών μηχανών. Η σημασία της πίεσης και της θερμοκρασίας τους στη λειτουργία των θερμικών μηχανών. 3.5 Εξισώσεις καύσης. 3.6 Θερμαντική ικανότητα - καυσιγόνος αέρας - περίσσεια αέρα - καυσαέρια.	• Να ορίζουν την έννοια του καυσίμου. • Να ορίζουν την έννοια της καύσης και τη σημασία της στη λειτουργία των θερμικών μηχανών. • Να αναφέρουν τα είδη των καυσίμων. • Να αναφέρουν τα παράγωγα του αργού πετρελαίου. • Να ορίζουν τα χαρακτηριστικά της βενζίνης και του πετρελαίου diesel. • Να εξηγούν τη σημασία των χαρακτηριστικών της βενζίνης και του πετρελαίου diesel στη λειτουργία των θερμικών μηχανών. • Να αναφέρουν τις γενικές χημικές αντιδράσεις που συντελούνται κατά την καύση. • Να ορίζουν την έννοια της θερμαντικής ικανότητας καυσίμου και να περιγράφουν τη σημασία της στη λειτουργία των θερμικών μηχανών. • Να αναφέρουν τις μονάδες μέτρησής της. • Να ορίζουν την έννοια του καυσιγόνου αέρα, της περίσσειας του αέρα και των καυσαερίων και να περιγράφουν τη σημασία τους στη λειτουργία των θερμικών μηχανών.

4. Κύκλος λειτουργίας των Μ.Ε.Κ. 4.1 Έννοιες της συμπίεσης και της εκτόνωσης. 4.2 Βασικός κινηματικός μηχανισμός εμβόλου - διωστήρα - στροφάλου. 4.3 Ορισμός του «χρόνου» (stroke).	• Να ορίζουν τις έννοιες της συμπίεσης και της εκτόνωσης. • Να περιγράφουν το βασικό μηχανισμό εμβόλου - διωστήρα - στροφάλου. • Να ορίζουν την έννοια του «χρόνου».

4.4 Οι 5 διεργασίες που πραγματοποιούνται στον κύκλο λειτουργίας των Μ.Ε.Κ. (εισαγωγή, συμπίεση, καύση, εκτόνωση και εξαγωγή).	• Να αναφέρουν τις 5 διεργασίες που πραγματοποιούνται στον κύκλο λειτουργίας των Μ.Ε.Κ.
<u>5. Βενζινομηχανές (4χρονες - 2χρονες)</u> 5.1 Θεωρητικός και πραγματικός κύκλος λειτουργίας τετράχρονης και δίχρονης βενζινομηχανής. Διαγράμματα P-V. Σπειροειδή και κυκλικά διαγράμματα. Σύγκριση τετράχρονης και δίχρονης πετρελαιομηχανής. 5.2 Κυλινδροκεφαλή. Σκοπός - μέρη - λειτουργία. 5.3 Κορμός. Σκοπός - μέρη - λειτουργία. Κύλινδρος - χιτώνιο - έμβολο - ελατήρια - πείρος - διωστήρας - στροφαλοφόρος άξονας. Συνήθεις διατάξεις κυλίνδρων. Κυβισμός - σχέση συμπίεσης - πίεση συμπίεσης. 5.4 Σύστημα τροφοδοσίας καυσίμου μίγματος και απαγωγής των καυσαερίων. Σκοπός - μέρη - λειτουργία. Δεξαμενή καυσίμου, σωληνώσεις καυσίμου, εξαεριωτές, αντλία και φίλτρα καυσίμου, φίλτρο αέρα, πολλαπλές εισαγωγής και εξαγωγής, εξάτμιση, σιγαστήρας. 5.5 Σύστημα διανομής. Σκοπός - μέρη - λειτουργία. Εκκεντροφόρος άξονας - βαλβίδες - μηχανισμοί μετάδοσης κίνησης στις βαλβίδες και στον	• Να περιγράφουν τη θεωρητική και πραγματική λειτουργία των βενζινομηχανών. • Να εξηγούν και να αιτιολογούν με απλά λόγια τις διαφορές μεταξύ θεωρητικής και πραγματικής λειτουργίας. • Να αναγνωρίζουν και να εξηγούν τα διαγράμματα θεωρητικής και πραγματικής λειτουργίας των βενζινομηχανών. • Να συγκρίνουν τις τετράχρονες και τις δίχρονες βενζινομηχανές. • Να ορίζουν την έννοια της συμπίεσης και να εξηγούν τη σημασία της στη λειτουργία του κινητήρα. • Να περιγράφουν και να εξηγούν το λειτουργικό σκοπό κάθε συστήματος - διάταξης καθώς και τον ιδιαίτερο λειτουργικό σκοπό κάθε μέρους - εξαρτήματος και τον τρόπο με τον οποίο τον επιτελεί. • Να αναγνωρίζουν τα μέρη - εξαρτήματα από τα οποία αποτελείται η μηχανή ή το σύστημα σε φυσική κατάσταση, σχέδιο ή κάθε είδους απεικόνιση, απομονωμένα ή συναρμολογημένα. • Να περιγράφουν τα μέρη - εξαρτήματα όλων των συστημάτων του κινητήρα.

εκκεντροφόρο. 5.6 Σύστημα λίπανσης. Σκοπός - μέρη - λειτουργία. Ελαιολεκάνη - αντλία - φίλτρα - βαλβίδα ασφαλείας - σωληνώσεις - ενδεικτική λυχνία - σημεία λίπανσης - τυποποίηση λιπαντικών. 5.7 Σύστημα ψύξης. Σκοπός - μέρη - λειτουργία. Ψυκτικά υγρά - σημεία ψύξης - αντλία - θερμοστάτης - δοχείο διαστολής - ανεμιστήρας - βαλβίδα ανεμιστήρα.	

<u>6. Πετρελαιομηχανές (4χρονες - 2χρονες)</u> 6.1 Θεωρητικός και πραγματικός κύκλος λειτουργίας τετράχρονης και δίχρονης πετρελαιομηχανής. Διαγράμματα P-V. Σπειροειδή και κυκλικά διαγράμματα. Σύγκριση τετράχρονης και δίχρονης πετρελαιομηχανής. 6.2 Σύγκριση πετρελαιομηχανών και βενζινομηχανών. 6.3 Συμβατικό σύστημα τροφοδοσίας. Τύποι έγχυσης καυσίμου. Σχέση συμπίεσης. Αυτανάφλεξη. Φίλτρα καυσίμου. Αντλία τροφοδοσίας (χαμηλής πίεσης) και αντλία έγχυσης (υψηλής πίεσης) καυσίμου. Μηχανισμοί ρύθμισης στροφών και προπορείας έγχυσης πετρελαίου. Μπεκ. Συστήματα εκκίνησης. 6.4 Η σάρωση των 2χρονων πετρελαιομηχανών.	• Να περιγράφουν τη θεωρητική και πραγματική λειτουργία των πετρελαιομηχανών. • Να εξηγούν και να αιτιολογούν με απλά λόγια τις διαφορές μεταξύ θεωρητικής και πραγματικής λειτουργίας. • Να αναγνωρίζουν και να εξηγούν τα διαγράμματα θεωρητικής και πραγματικής λειτουργίας των πετρελαιομηχανών. • Να συγκρίνουν τις τετράχρονες και τις δίχρονες πετρελαιομηχανές. • Να συγκρίνουν τις βενζινομηχανές και τις πετρελαιομηχανές. • Να ορίζουν την έννοια της σχέσης συμπίεσης και να εξηγούν τη σημασία της στη λειτουργία του κινητήρα. • Να περιγράφουν και να εξηγούν το λειτουργικό σκοπό κάθε συστήματος - διάταξης καθώς και τον ιδιαίτερο λειτουργικό σκοπό κάθε μέρους - εξαρτήματος και τον τρόπο με τον οποίο τον επιτελεί. • Να αναγνωρίζουν τα μέρη - εξαρτήματα από τα οποία αποτελείται η μηχανή ή το σύστημα σε φυσική κατάσταση, σχέδιο ή κάθε είδους απεικόνιση, απομονωμένα ή συναρμολογημένα. • Να περιγράφουν τα μέρη - εξαρτήματα των συστημάτων.

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΣΠΟΥΔΩΝ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟΥ

ΔΙΔΑΚΤΙΚΑ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΑ	ΔΙΔΑΚΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ
1. Γενικές δεξιότητες Άσκηση 1.1 Κίνδυνοι στο εργαστήριο. Γενικά / ειδικά μέτρα ασφαλείας. Ασφάλεια στο συνεργείο (εργαζόμενοι, επισκέπτες, αυτοκίνητα, εξοπλισμός). Άσκηση 1.2 Βασικά εργαλεία μηχανικού αυτοκινήτων. Αναγνώριση, επιλογή, ασφαλής και αποτελεσματική χρήση τους, συντήρηση και φύλαξή τους. Άσκηση 1.3 Αναγνώριση των βασικών μηχανημάτων και συσκευών του εργαστηρίου. Άσκηση 1.4 Ενέργειες για τη σωστή αποσυναρμολόγηση-συναρμολόγηση άγνωστων μηχανισμών του αυτοκινήτου. Άσκηση 1.5 Κριτήρια για την επισκευή ή αντικατάσταση εξαρτήματος ή μηχανισμού. Άσκηση 1.6 Χρήση έντυπων και ηλεκτρονικών μέσων άντλησης πληροφοριών, σχετικών με οδηγίες λειτουργίας, συντήρησης και επισκευής. Άσκηση 1.7 Εξαγωγή σπασμένων βιδών. Άσκηση 1.8 Έλεγχος στάθμης υγρών αυτοκινήτου και αποκατάστασή της σύμφωνα με τα προβλεπόμενα από τον κατασκευαστή (λιπαντικού, φρένων, ψυκτικού υγρού, μπαταρίας). Άσκηση 1.9 Έλεγχος πίεσης ελαστικών αυτοκινήτου και αποκατάστασή της στα προβλεπόμενα επίπεδα. Αεροσυμπιεστές και ιδιότητες του συμπιεσμένου αέρα για τις εργασίες του συνεργείου. Άσκηση 1.10 Γενικός εξωτερικός οπτικός έλεγχος και έλεγχος καλής λειτουργίας μηχανισμών καθημερινής χρήσης από τον οδηγό (έλεγχος	Οι μαθητές πρέπει • Να αναγνωρίζουν τις πηγές κινδύνων κατά την άσκηση των εργασιών/καθηκόντων τους και να λαμβάνουν τα κατάλληλα μέτρα για την αποφυγή ατυχημάτων. • Να παίρνουν τα κατάλληλα μέτρα και να χρησιμοποιούν τα κατάλληλα μέσα ώστε να προστατεύουν τους ίδιους, τους συναδέλφους τους και τους επισκέπτες από ατυχήματα. • Να παίρνουν τα κατάλληλα μέτρα και να χρησιμοποιούν τα κατάλληλα μέσα ώστε να προστατεύουν από ζημιές και καταστροφές τα αυτοκίνητα των πελατών και τον εξοπλισμό του συνεργείου. • Να γνωρίσουν και να εξοικειωθούν με το χώρο και τον εξοπλισμό του εργαστηρίου. • Να αναγνωρίζουν, να επιλέγουν και να χρησιμοποιούν αποτελεσματικά και με ασφάλεια τα εργαλεία της ειδικότητάς τους. • Να αποφασίζουν με αντικειμενικά κριτήρια την αντικατάσταση ή την επισκευή ενός εξαρτήματος ή μηχανισμού. • Να αναφέρουν τα βήματα που θα ακολουθούν για τη συναρμολόγηση-αποσυναρμολόγηση άγνωστων μηχανισμών. • Να αναφέρουν τις έντυπες και ηλεκτρονικές πηγές πληροφόρησής τους. • Να αντλούν από έντυπο ή με ηλεκτρονικό τρόπο τις απαραίτητες/χρήσιμες πληροφορίες για την άσκηση των καθηκόντων. • Να αναφέρουν τους τρόπους εξαγωγής των σπασμένων βιδών σε εξαρτήματα αυτοκινήτου. • Να επιλέγουν την κατάλληλη μέθοδο και τα κατάλληλα εργαλεία σε κάθε τέτοια εργασία.

λειτουργίας χειριστηρίων, πεντάλ, φώτων κ.λ.π.)	• Να αφαιρούν σπασμένες βίδες από εξαρτήματα αυτοκινήτου. • Να ελέγχουν τη στάθμη των υγρών ενός αυτοκινήτου και να αποφαίνονται εάν απαιτείται αποκατάστασή της. • Να βρίσκουν τις προδιαγραφές των υγρών που θα χρησιμοποιήσουν για να αποκαταστήσουν τη στάθμη τους στα προβλεπόμενα όρια. • Να αποκαθιστούν τη στάθμη των υγρών ενός αυτοκινήτου. • Να ελέγχουν την πίεση των ελαστικών αυτοκινήτου και να αποφαίνονται εάν απαιτείται αποκατάστασή της. • Να ελέγχουν την ποιότητα του συμπιεσμένου αέρα που θα χρησιμοποιήσουν. • Να αποκαθιστούν την πίεση στα προβλεπόμενα όρια.
<u>2. Κινητήρας</u> Άσκηση 2.1 Επίδειξη των μερών και της λειτουργίας των Μ.Ε.Κ. και των συστημάτων τους σε ομοιώματα, τομές, πολυμεσιακά προγράμματα Η/Υ κ.λ.π. Άσκηση 2.2 Αφαίρεση, έλεγχος και επανατοποθέτηση ελαιολεκάνης. Άσκηση 2.3 Αφαίρεση, έλεγχος και επανατοποθέτηση συστατικών μερών συστήματος εισαγωγής αέρα και απαγωγής καυσαερίων (φίλτρο αέρα, παπάς, πολλαπλές, εξάτμιση, σιγαστήρας). Άσκηση 2.4 Αφαίρεση, έλεγχος και επανατοποθέτηση κυλινδροκεφαλής. Άσκηση 2.5 Αφαίρεση, έλεγχος και επανατοποθέτηση μηχανισμού παραγωγής και μετατροπής της κίνησης (διωστήρων, εμβόλων και πείρων εμβόλων. Άσκηση 2.6 Αφαίρεση, έλεγχος και επανατοποθέτηση στροφαλοφόρου άξονα. Άσκηση 2.7 Αφαίρεση, έλεγχος και επανατοποθέτηση σφονδύλου. Άσκηση 2.8 Αφαίρεση, έλεγχος και επανατοποθέτηση εκκεντροφόρου άξονα. Άσκηση 2.9 Αφαίρεση, έλεγχος και	• Να αναγνωρίζουν όλα τα συστατικά μέρη των βασικών συστημάτων του κινητήρα ενός αυτοκινήτου. • Να αντλούν τις απαραίτητες πληροφορίες για τις εργασίες αφαίρεσης, ρύθμισης, ελέγχου και επανατοποθέτησης εξαρτημάτων και μηχανισμών του κινητήρα. • Να εκτελούν με ασφάλεια και αποτελεσματικότητα, επιλέγοντας και χρησιμοποιώντας τα καταλληλότερα κάθε φορά εργαλεία και μέσα, όλες τις εργασίες αφαίρεσης, ελέγχου και επανατοποθέτησης όλων των εξαρτημάτων και μηχανισμών του κινητήρα σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή. • Να εκτελούν αποτελεσματικά και με ασφάλεια εργασίες περιοδικής συντήρησης και ρύθμισης, όπου αυτές απαιτούνται. • Να ρυθμίζουν το διάκενο των βαλβίδων των 4χρονων βενζινομηχανών, ακολουθώντας τις οδηγίες και προδιαγραφές του κατασκευαστή. • Να μετρούν τη συμπίεση των κινητήρων. • Να χρονίζουν εσωτερικά τετράχρονο κινητήρα.

επανατοποθέτηση συγκροτήματος πληκτροφορέα. Άσκηση 2.10 Αφαίρεση, έλεγχος και επανατοποθέτηση βαλβίδων εισαγωγής και εξαγωγής. Άσκηση 2.11 Ρύθμιση διάκενου βαλβίδων. Άσκηση 2.12 Εσωτερικός χρονισμός 4χρονων βενζινοκινητήρων. Άσκηση 2.13 Αφαίρεση, έλεγχος και επανατοποθέτηση συστατικών μερών συστήματος λίπανσης (φίλτρο, αντλία, ρυθμιστής πίεσης). Άσκηση 2.14 Αφαίρεση, έλεγχος και επανατοποθέτηση συστατικών μερών υγρόψυκτου συστήματος ψύξης (σωληνώσεις, αντλία, ψυγείο, θερμοστάτης, ανεμιστήρας, βαλβίδα ανεμιστήρα, δοχείο διαστολής, εξαέρωση). Άσκηση 2.15 Μέτρηση της συμπίεσης κινητήρα. Άσκηση 2.16 Ρύθμιση στροφών κινητήρα στην άφορτη λειτουργία του (ρελαντί). Άσκηση 2.17 Αφαίρεση και επανατοποθέτηση κινητήρα αυτοκινήτου. Άσκηση 2.18 Αναγνώριση μερών συμβατικού συστήματος τροφοδοσίας πετρελαιοκινητήρα.	• Να τηρούν τους νόμους που σχετίζονται με τις πηγές ρύπανσης που απορρέουν από την άσκηση των καθηκόντων τους. • Να εκτελούν τις εργασίες αντικατάστασης του υγρού και εξαέρωσης του κυκλώματος ψύξης.

3. ΜΑΘΗΜΑ : «ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΟΥ Ι»

ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΙ ΣΚΟΠΟΙ ΤΟΥ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

Κύριοι σκοποί του μαθήματος για τους μαθητές είναι:

1) να περιγράφουν τα είδη, τα μέρη και τη λειτουργία των συστημάτων του αυτοκινήτου,
2) να περιγράφουν τις αρχές λειτουργίας των πιο πάνω συστημάτων,
3) να εξηγούν τη συμμετοχή του κάθε συστήματος στη λειτουργία του αυτοκινήτου και
4) να εξηγούν τη μεταξύ τους αλληλεπίδραση.

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΣΠΟΥΔΩΝ ΘΕΩΡΙΑΣ

<table>
<tr><th>ΔΙΔΑΚΤΙΚΑ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΑ</th><th>ΔΙΔΑΚΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ</th></tr>
<tr><td>1. Αμάξωμα
1.1 Σκοπός.
Κατηγορίες οχημάτων.
Είδη αμαξωμάτων.
Πλαίσια.
Αυτοφερόμενο αμάξωμα.
Ημιαυτοφερόμενο αμάξωμα.
Χαραγμένος αριθμός πλαισίου.</td><td>Οι μαθητές πρέπει
• Να περιγράφουν το σκοπό του αμαξώματος ενός αυτοκινήτου.
• Να αναφέρουν τα είδη των αμαξωμάτων.
• Να αναφέρουν τα πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα κάθε είδους αμαξώματος.
• Να ορίζουν τις έννοιες: πλαίσιο, αυτοφερόμενο και ημιαυτοφερόμενο αμάξωμα και να διατυπώνουν τις μεταξύ τους διαφορές.</td></tr>
<tr><td>2. Σύστημα μετάδοσης της κίνησης
2.1 Προορισμός του συστήματος μετάδοσης της κίνησης. Απαιτούμενες ιδιότητες/προδιαγραφές.
2.2 Είδη συστημάτων
Πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα μεταξύ των διαφόρων συστημάτων.
2.3 Ο συμπλέκτης
Σκοπός και τύποι συμπλεκτών.
Πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα κάθε είδους. Ιδιότητες.
Συμπλέκτης με διάφραγμα - δίσκος τριβής - πλάκα πίεσης - ωστικός τριβέας.
Υγροί πολύδισκοι συμπλέκτες.
Τρόποι μεταφοράς της δύναμης αποσύμπλεξης από το πεντάλ του συμπλέκτη.
2.4 Το κιβώτιο ταχυτήτων
Μηχανικά κιβώτια ταχυτήτων.
Σκοπός - ιδιότητες - είδη κιβωτίων.
Μέρη - εξαρτήματα - λειτουργία απλών κιβωτίων. Σχέση μετάδοσης και ροπή στρέψης δύο γραναζιών σε εμπλοκή. Αναστροφή της περιστροφής.
Τρόποι εμπλοκής και συγχρονισμού των γραναζιών.
Μηχανισμός αλλαγής ταχυτήτων.
Βοηθητικά κιβώτια ταχυτήτων. Μέρη – εξαρτήματα - λειτουργία βοηθητικών κιβωτίων.</td><td>• Να αναφέρουν το σκοπό του συστήματος.
• Να αναφέρουν τις ιδιότητες του συστήματος.
• Να αναφέρουν τα είδη των συστημάτων μετάδοσης κίνησης.
• Να συγκρίνουν μεταξύ τους τα είδη μετάδοσης.
• Να αναφέρουν το σκοπό του συμπλέκτη.
• Να αναφέρουν τις ιδιότητες του συμπλέκτη.
• Να αναφέρουν τα είδη των συμπλεκτών και να τα συγκρίνουν μεταξύ τους.
• Να αναφέρουν τα μέρη των συμπλεκτών και να περιγράφουν τη λειτουργία τους.
• Να αναφέρουν τους τρόπους μεταφοράς της δύναμης αποσύμπλεξης και να τους συγκρίνουν μεταξύ τους.
• Να αναφέρουν το σκοπό του κιβωτίου ταχυτήτων.
• Να ορίζουν την έννοια της σχέσης μετάδοσης και τη ροπής στρέψης δύο γραναζιών σε εμπλοκή και να εξηγούν τη μεταξύ τους σχέση.
• Να αναφέρουν τα είδη των κιβωτίων και να τα συγκρίνουν μεταξύ τους.
• Να αναφέρουν τα μέρη απλού κιβωτίου αυτοκινήτου με πίσω</td></tr>
</table>

	κίνηση και να περιγράφουν τη λειτουργία του. • Να αναφέρουν τους τρόπους εμπλοκής και συγχρονισμού των γραναζιών. • Να αναφέρουν τα μέρη του συστήματος αλλαγής των ταχυτήτων και να περιγράφουν τη λειτουργία τους. • Να αναφέρουν το σκοπό, τα μέρη και τη λειτουργία του βοηθητικού κιβωτίου.

2.5 Διαφορικό Σκοπός και είδη διαφορικών. Μέρη και λειτουργία διαφορικού αυτοκινήτου με πίσω κίνηση. 2.6 Κιβώτιο και διαφορικό σε αυτοκίνητο με μπροστινή κίνηση. 2.7 Άξονες μετάδοσης κίνησης. Σκοπός. Αρθρωτοί σύνδεσμοι μπροστινής και πίσω κίνησης. Ακραίες μεταδόσεις και κινητήριοι άξονες.	• Να αναφέρουν το σκοπό και τα είδη των διαφορικών. • Να αναφέρουν τα μέρη διαφορικού μπροστινής κίνησης και να εξηγούν τη λειτουργία του. • Να εξηγούν τη λειτουργία κιβωτίου ταχυτήτων και διαφορικού αυτοκινήτου με μπροστινή κίνηση και να αιτιολογούν τη μορφή του. • Να αναφέρουν το σκοπό και τα είδη των αξόνων μετάδοσης μπροστινής και πίσω κίνησης. • Να αναφέρουν τα είδη, να περιγράφουν τα μέρη και να εξηγούν τη λειτουργία των αρθρωτών συνδέσμων μετάδοσης κίνησης.

3. Σύστημα διεύθυνσης 3.1 Σκοπός και ιδιότητες του συστήματος Είδη συστημάτων διεύθυνσης. Μηχανισμοί διεύθυνσης: -με οδοντωτό κανόνα (κρεμαγιέρα) -με πυξίδα. Κινηματική αλυσίδα - αρθρωτοί μηχανισμοί συστημάτων. 3.2 Γεωμετρία διεύθυνσης. Σκοπός. Γωνία Κάστερ (CASTER). Γωνία Κάμπερ (CAMBER). Κλίση του πείρου του ακραξονίου. Σύγκλιση - απόκλιση των τροχών. Περιεχόμενη γωνία. Ακτίνα σύγκλισης.	• Να αναφέρουν το σκοπό και τις ιδιότητες του συστήματος διεύθυνσης. • Να αναφέρουν τα είδη των συστημάτων διεύθυνσης και να τα συγκρίνουν μεταξύ τους. • Να αναφέρουν τα μέρη και να εξηγούν τον τρόπο λειτουργίας του συστήματος διεύθυνσης. • Να αναφέρουν τους μηχανισμούς διεύθυνσης και να τους συγκρίνουν μεταξύ τους. • Να αναφέρουν τα μέρη της κινηματικής αλυσίδας του συστήματος διεύθυνσης και να περιγράφουν τη λειτουργία της. • Να αναφέρουν και να εξηγούν την αναγκαιότητα της γεωμετρίας του συστήματος διεύθυνσης. • Να αναφέρουν και να περιγράφουν τα είδη των γωνιών - μεγεθών της γεωμετρίας του συστήματος. • Να περιγράφουν τον τρόπο λειτουργίας τους καθώς και την επίδρασή τους στην οδική συμπεριφορά του αυτοκινήτου. • Να εξηγούν τη σκοπιμότητα κάθε γωνίας - μεγέθους της γεωμετρίας του συστήματος. • Να περιγράφουν τις επιπτώσεις από λανθασμένες ρυθμίσεις στη γεωμετρία του συστήματος.

4. Σύστημα ανάρτησης 4.1 Σκοπός και ιδιότητες του συστήματος ανάρτησης. Βασικά είδη συστημάτων ανάρτησης. Κύρια μέρη συστήματος ανάρτησης. 4.2 Ελατήρια. Είδη ελατηρίων. Ημιελλειπτικά ελατήρια (φύλλα σούστας) βασικά χαρακτηριστικά και τρόποι σύνδεσης με το πλαίσιο. Σπειροειδή (ελικοειδή) ελατήρια και βασικά χαρακτηριστικά - ιδιότητες. Ράβδοι στρέψης. 4.3 Αποσβεστήρες ταλαντώσεων (αμορτισέρ). Σκοπός - Είδη.	• Να αναφέρουν το σκοπό και τις ιδιότητες του συστήματος. • Να αναφέρουν τα είδη και τα κύρια μέρη των συστημάτων ανάρτησης. • Να αναφέρουν τα είδη των ελατηρίων ανάρτησης και να τα συγκρίνουν μεταξύ τους. • Να εξηγούν τον τρόπο λειτουργίας των ελατηρίων ανάρτησης. • Να περιγράφουν το σκοπό και να εξηγούν τον τρόπο λειτουργίας μιας ράβδου στρέψης. • Να αναφέρουν τα είδη των

4.4 Ελαστικά μέρη ανάρτησης και σινεμπλόκ (silent block). 4.5 Ψαλίδια απλά και διπλά. Σφαιρικοί σύνδεσμοι ή μπαλάκια. 4.6 Ανεξάρτητα συστήματα ανάρτησης Ανεξάρτητη ανάρτηση στους εμπρόσθιους τροχούς. Γόνατο Μακ Φέρσον. Ανεξάρτητη ανάρτηση στους πίσω τροχούς.	αμορτισέρ και να τα συγκρίνουν μεταξύ τους. • Να περιγράφουν το σκοπό και να εξηγούν τον τρόπο λειτουργίας των αμορτισέρ. • Να εξηγούν το ρόλο: των ελαστικών μερών και των σινεμπλόκ, των απλών ψαλιδιών, των σφαιρικών συνδέσμων και των διπλών ψαλιδιών. • Να αναφέρουν τα πλεονεκτήματα των ανεξάρτητων αναρτήσεων και να εξηγούν την αναγκαιότητά τους. • Να περιγράφουν τα μέρη και τη λειτουργία ενός γόνατου Μακ Φέρσον. • Να αναφέρουν τα είδη των ανεξάρτητων αναρτήσεων στους πίσω τροχούς και να τα συγκρίνουν μεταξύ τους.

<u>5. Τροχοί - Ελαστικά</u> 5.1 Τροχοί. Συγκρότημα τροχού. Ιδιότητες. Είδη - δισκοειδείς τροχοί - ακτινωτοί τροχοί. Τροχοί από κράματα ελαφρών μετάλλων. Τύποι σώτρων (ζαντών). Στήριξη τροχού - τρόποι. 5.2 Επίσωτρα (ελαστικά τροχών). Τύποι - Ιδιότητες ελαστικών. Κύρια μέρη ελαστικών. Τύποι πελμάτων. Προφίλ ελαστικών. Πίεση ελαστικών. Εξαρτήματα βαλβίδων. Συμβολισμοί ελαστικών.	• Να αναφέρουν τα μέρη - εξαρτήματα από τα οποία αποτελείται το συγκρότημα του τροχού. • Να αναφέρουν τις ιδιότητες του τροχού. • Να αναφέρουν τα είδη των τροχών και να τα συγκρίνουν μεταξύ τους. • Να αναφέρουν τους τύπους των ζαντών. • Να αναφέρουν τους τρόπους στήριξης των τροχών. • Να αναφέρουν τα είδη και τις ιδιότητες των ελαστικών. • Να αναφέρουν τα μέρη του ελαστικού και να εξηγούν τη λειτουργία τους. • Να αναφέρουν τους τύπους των πελμάτων και να εξηγούν την αναγκαιότητά τους. • Να ορίζουν την έννοια του προφίλ ενός ελαστικού και να εξηγούν τη σημασία του. • Να αναφέρουν τις επιπτώσεις από αντικανονική πίεση στα

	ελαστικά. • Να εξηγούν τους συμβολισμούς των ελαστικών.

6. Σύστημα πέδησης 6.1 Σκοπός και ιδιότητες του συστήματος πέδησης. 6.2 Ενέργεια πέδησης. 6.3 Παράγοντες που επηρεάζουν την επιβράδυνση. 6.4 Είδη συστημάτων πέδησης. 6.4.1 Μηχανικά φρένα (χειρόφρενο). 6.4.2 Υδραυλικά φρένα. Αντλία φρένων - σωληνώσεις - κυλινδράκια. Δισκόφρενα - ταμπούρα. Βαλβίδα κατανομής πίεσης υγρών φρένων (κατανεμητής). Διατάξεις υδραυλικών συστημάτων πέδησης. Υγρά φρένων.	• Να αναφέρουν το σκοπό και τις ιδιότητες του συστήματος πέδησης. • Να αναφέρουν τους παράγοντες που επηρεάζουν την επιβράδυνση του αυτοκινήτου. • Να αναφέρουν τα είδη των συστημάτων πέδησης και να τα συγκρίνουν μεταξύ τους. • Να αναφέρουν τα μέρη του χειρόφρενου και να εξηγούν τη λειτουργία του. • Να αναφέρουν τα μέρη υδραυλικού συστήματος πέδησης και να περιγράφουν τη λειτουργία του. • Να αναφέρουν τις διατάξεις των υδραυλικών φρένων και να τις συγκρίνουν μεταξύ τους. • Να αναφέρουν τις ιδιότητες των υγρών των φρένων και να εξηγούν τη χρησιμότητά τους. • Να αναφέρουν τη σκοπιμότητα των βοηθητικών συστημάτων πέδησης. • Να αναφέρουν τα είδη των σερβόφρενων και να εξηγούν τη λειτουργία τους.

7. Άλλοι τύποι οχημάτων Φορτηγά οχήματα. Ρυμουλκούμενα οχήματα. Ημιρυμουλκούμενα οχήματα. Σύνδεση ρυμουλκού - ημιρυμουλκούμενου οχήματος. Σύνδεση ρυμουλκού - ρυμουλκούμενου.	• Να αναφέρουν και να αναγνωρίζουν τους διάφορους τύπους οχημάτων. • Να εξηγούν τον τρόπο λειτουργίας των μηχανισμών σύνδεσης των οχημάτων.

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΣΠΟΥΔΩΝ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟΥ

ΔΙΔΑΚΤΙΚΑ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΑ	**ΔΙΔΑΚΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ**
1. Αμάξωμα Άσκηση 1.1 Επίδειξη των μερών και της λειτουργίας του αμαξώματος του αυτοκινήτου σε ομοιώματα, τομές, πολυμεσιακά προγράμματα Η/Υ κ.τ.λ. Άσκηση 1.2 Ανύψωση του αυτοκινήτου με γρύλο. Άσκηση 1.3 Ανύψωση του αυτοκινήτου με ανυψωτικό. Άσκηση 1.4 Έλεγχος και μέτρηση πλαισίου και αμαξώματος.	Οι μαθητές πρέπει • Να αναγνωρίζουν τα συστήματα του αυτοκινήτου. • Να αναγνωρίζουν τα σημεία στήριξης του αυτοκινήτου προκειμένου να ανυψωθεί. • Να αναφέρουν και να περιγράφουν τους τρόπους στήριξης και ανύψωσης του αυτοκινήτου. • Να ανυψώνουν με ασφάλεια το αυτοκίνητο με γρύλο και με ανυψωτικό μηχάνημα. • Να αναφέρουν και να περιγράφουν τους βασικούς τρόπους ελέγχου και ευθυγράμμισης ενός αυτοφερόμενου αμαξώματος. • Να ελέγχουν και να μετρούν το πλαίσιο και το αμάξωμα ενός αυτοκινήτου.
2. Σύστημα μετάδοσης της κίνησης Άσκηση 2.1 Επίδειξη των μερών και της λειτουργίας του συστήματος μετάδοσης σε ομοιώματα, τομές, πολυμεσιακά πρόγραμμα Η/Υ κ.τ.λ. Άσκηση 2.2 Αφαίρεση - έλεγχος - επανατοποθέτηση συγκροτήματος κιβωτίου ταχυτήτων - συμπλέκτη. Βλάβες - φθορές. Άσκηση 2.2 Αφαίρεση - έλεγχος - επανατοποθέτηση ξηρού μονόδισκου συμπλέκτη. Βλάβες - φθορές. Άσκηση 2.3 Ρύθμιση ελεύθερης διαδρομής πεντάλ συμπλέκτη. Βλάβες - φθορές. Άσκηση 2.4 Αφαίρεση - έλεγχος - επανατοποθέτηση μηχανικού κιβωτίου ταχυτήτων. Βλάβες - φθορές. Άσκηση 2.5 Αφαίρεση - έλεγχος - επανατοποθέτηση διαφορικού. Βλάβες - φθορές. Άσκηση 2.6 Αφαίρεση - έλεγχος - επανατοποθέτηση συνδέσμου σταθερής ταχύτητας (μπιλιοφόρου).	• Να αναγνωρίζουν τα μέρη του συστήματος μετάδοσης. • Να αναγνωρίζουν τα μέρη - εξαρτήματα ενός συμπλέκτη. • Να αναγνωρίζουν τα μέρη - εξαρτήματα του κιβωτίου ταχυτήτων. • Να αναγνωρίζουν τα μέρη-εξαρτήματα του διαφορικού. • Να επιλέγουν τα κατάλληλα μέσα για την αποσυναρμολόγησή τους. • Να αναφέρουν και να περιγράφουν τις πιθανές βλάβες και φθορές του συστήματος, και των επί μέρους εξαρτημάτων του. • Να αποκτήσουν τις δεξιότητες αφαίρεσης και επανατοποθέτησης - ελέγχου και ρύθμισης των μερών του συστήματος μετάδοσης της κίνησης σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή. • Να αναγνωρίζουν τα μέρη των αξόνων μετάδοσης κίνησης. • Να αφαιρούν και να ελέγχουν έναν σύνδεσμο σταθερής ταχύτητας.

3. Σύστημα διεύθυνσης Άσκηση 3.1 Επίδειξη των μερών και της λειτουργίας του συστήματος διεύθυνσης σε ομοιώματα, τομές, πολυμεσιακά πρόγραμμα Η/Υ κ.τ.λ. Άσκηση 3.2 Αφαίρεση - έλεγχος - επανατοποθέτηση κρεμαγιέρας. Βλάβες - φθορές. Άσκηση 3.3 Έλεγχος γεωμετρίας του συστήματος διεύθυνσης. Διαδικασία ευθυγράμμισης.	• Να αναγνωρίζουν τα μέρη του συστήματος διεύθυνσης. • Να ελέγχουν τα αποτελέσματα του τετράπλευρου του Άκερμαν. • Να αναφέρουν και να περιγράφουν τις πιθανές βλάβες και φθορές του συστήματος, και των επί μέρους εξαρτημάτων του. • Να επιλέγουν τα κατάλληλα μέσα για την αποσυναρμολόγηση της κρεμαγιέρας. • Να αφαιρούν, να ελέγχουν και να επανατοποθετούν την κρεμαγιέρα. • Να αποκτήσουν τις δεξιότητες αφαίρεσης και επανατοποθέτησης - ελέγχου και ρύθμισης των μερών του συστήματος μετάδοσης της κίνησης σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή.
4. Σύστημα ανάρτησης Άσκηση 4.1 Επίδειξη των μερών και της λειτουργίας του συστήματος ανάρτησης σε ομοιώματα, τομές, πολυμεσιακά πρόγραμμα Η/Υ κ.τ.λ. Βλάβες - φθορές του συστήματος. Άσκηση 4.2 Αφαίρεση - έλεγχος - επανατοποθέτηση γόνατου Μακ Φέρσον. Επίδειξη αντικατάστασης αμορτισέρ. Άσκηση 4.3 Έλεγχος αμορτισέρ.	• Να αναγνωρίζουν τα μέρη - εξαρτήματα του συστήματος ανάρτησης. • Να προσδιορίζουν τη θέση του μέρους - εξαρτήματος στη διάταξη. • Να περιγράφουν τον τρόπο και τα μέσα αφαίρεσης του γόνατου Μακ Φέρσον. • Να ελέγχουν ένα αμορτισέρ και να αποφαίνονται εάν χρειάζεται αντικατάσταση. • Να αναφέρουν και να περιγράφουν τις πιθανές βλάβες του συστήματος ανάρτησης, και των επί μέρους εξαρτημάτων της.
5. Τροχοί - Ελαστικά Άσκηση 4.1 Επίδειξη των μερών και της λειτουργίας των τροχών και των ελαστικών τους σε ομοιώματα, τομές, πολυμεσιακά πρόγραμμα Η/Υ κ.τ.λ. Βλάβες - φθορές του συστήματος. Άσκηση 4.2 Αφαίρεση - ζυγοστάθμιση - επανατοποθέτηση τροχού. Άσκηση 4.3 Έλεγχος ελαστικού.	• Να επιλέγουν τα κατάλληλα μέσα για την αφαίρεση των συγκεκριμένων μερών. • Να αφαιρούν και να ελέγχουν με συσκευή ζυγοστάθμισης έναν τροχό. • Να αναγνωρίζουν τα σημάδια φθοράς ενός ελαστικού και να αποφαίνονται για την αντικατάστασή του.

5 Σύστημα πέδησης Άσκηση 5.1 Επίδειξη των μερών και της λειτουργίας του συστήματος πέδησης σε ομοιώματα, τομές, πολυμεσιακά πρόγραμμα Η/Υ κ.λ.π. Βλάβες - φθορές του συστήματος. Άσκηση 5.2 Ρύθμιση χειρόφρενου. Άσκηση 5.3 Αφαίρεση - έλεγχος - επανατοποθέτηση - ρύθμιση ταμπούρου. Βλάβες - φθορές. Άσκηση 5.4 Αφαίρεση - έλεγχος - επανατοποθέτηση - δισκόφρενου. Βλάβες - φθορές. Αντικατάσταση τακακιών. Άσκηση 5.5 Έλεγχος υγρών φρένων. Διαδικασία εξαέρωσης δικτύου.	• Να αναγνωρίζουν τα μέρη - εξαρτήματα του συστήματος πέδησης. • Να αποκτήσουν τις δεξιότητες αφαίρεσης και επανατοποθέτησης - αποσυναρμολόγησης, ελέγχου, επισκευής - ρύθμισης και συντήρησης του συστήματος και των επί μέρους εξαρτημάτων του, χρησιμοποιώντας τα σωστά εργαλεία - μέσα και ακολουθώντας τη σωστή μεθοδολογία. • Να αναφέρουν και να περιγράφουν τις πιθανές βλάβες του συστήματος, και των επί μέρους εξαρτημάτων του. • Να αναφέρουν και να περιγράφουν τους τρόπους ελέγχου, επισκευής ρύθμισης και συντήρησης του συστήματος, και των επί μέρους εξαρτημάτων του.

4. ΜΑΘΗΜΑ : «ΗΛΕΚΤΡΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΟΥ»

ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΙ ΣΚΟΠΟΙ ΤΟΥ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

Κύριοι σκοποί του μαθήματος για τους μαθητές είναι:

1) να περιγράφουν τις βασικές έννοιες του ηλεκτρικού ρεύματος,
2) να ελέγχουν την κατάσταση απλών ηλεκτρικών κυκλωμάτων,
3) να εξηγούν τη σκοπό, τα μέρη και τη λειτουργία των συστημάτων που ανήκουν στο ΗΣΑ και
4) να εφαρμόζουν τους κανόνες ασφαλείας όταν εργάζονται στο Ηλεκτρικό Σύστημα του Αυτοκινήτου.

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΣΠΟΥΔΩΝ

ΔΙΔΑΚΤΙΚΑ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΑ	ΔΙΔΑΚΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ
1. Βασικές έννοιες του ηλεκτρισμού 1.1 Ηλεκτρικό ρεύμα. Αγωγοί και μονωτές. 1.2 Ηλεκτρικό κύκλωμα. 1.3 Μεγέθη ηλεκτρικού ρεύματος. Τάση και Δυναμικό. Ηλεκτρική αντίσταση. Ένταση ρεύματος. 1.4 Όργανα μέτρησης ρεύματος, αντίστασης και τάσης.	Οι μαθητές πρέπει • Να ορίζουν τις έννοιες: του ηλεκτρικού ρεύματος, των αγωγών και των μονωτών. • Να αναφέρουν τα μέρη ενός απλού ηλεκτρικού κυκλώματος και να εξηγούν τη χρησιμότητά τους. • Να αναφέρουν τις μονάδες μέτρησης των βασικών μεγεθών του ηλεκτρικού ρεύματος.

1.5 Νόμος του Ωμ. 1.6 Κυκλώματα σειράς, παράλληλα και μεικτά. Βραχυκύκλωμα - Διακοπή κυκλώματος. 1.7 Ηλεκτρική ισχύς. 1.8 Συνεχές και εναλλασσόμενο ρεύμα. Συχνότητα εναλλασσόμενου ρεύματος. 1.9 Πηνία και πυκνωτές. 1.10 Μαγνήτες και μαγνητικά πεδία. Ο ηλεκτρομαγνήτης και οι εφαρμογές του. Σχέση αγωγών, ρευμάτων και πεδίων. ***<u>Εργαστήριο</u>*** Άσκηση 1.1 Περιγραφή, οργάνωση και εξοπλισμός του εργαστηρίου. Βασικά εργαλεία. Άσκηση 1.2 Μέτρα ασφάλειας στο εργαστήριο και το συνεργείο. Άσκηση 1.3 Αναγνώριση εξαρτημάτων απλών ηλεκτρικών κυκλωμάτων. Άσκηση 1.4 Μέτρηση των βασικών ηλεκτρικών μεγεθών σε απλά κυκλώματα. Επαλήθευση του νόμου του Ωμ. Βραχυκύκλωμα - διακοπή κυκλώματος. Άσκηση 1.5 Συνδεσμολογία αντιστάσεων-καταναλωτών σε σειρά, παράλληλα και μεικτά.	• Να διατυπώνουν το νόμο του Ωμ. • Να περιγράφουν τα κυκλώματα: σειράς, παράλληλα και μεικτά. • Να ορίζουν τις έννοιες: βραχυκυκλώματος και διακοπής ενός ηλεκτρικού κυκλώματος και να περιγράφουν τα συμπτώματα που παρουσιάζουν αυτές οι βλάβες. • Να ορίζουν την έννοια της ισχύος του ηλεκτρικού ρεύματος. • Να ορίζουν τις έννοιες του συνεχούς και του εναλλασσόμενου ρεύματος και να αναφέρουν τα πλεονεκτήματα κάθε είδους, καθώς και τα πεδία εφαρμογής τους. • Να ορίζουν τις έννοιες του μαγνήτη, του μαγνητικού πεδίου και του ηλεκτρομαγνήτη. • Να αναφέρουν εφαρμογές του ηλεκτρομαγνητισμού στο αυτοκίνητο. • Να αναφέρουν και να τηρούν τους κανόνες ασφάλειας, εργαζόμενοι σε ηλεκτρικά κυκλώματα αυτοκινήτου. • Να μετρούν τα τρία βασικά ηλεκτρικά μεγέθη σε απλά ηλεκτρικά κυκλώματα, με ασφάλεια για τους ίδιους, για τα όργανα και για τα κυκλώματα. • Να αναφέρουν σε ποιες αιτίες μπορεί να οφείλεται μία απόκλιση από τα προβλεπόμενα του μεγέθους της τάσης ή της αντίστασης σε ένα ηλεκτρικό κύκλωμα. • Να αναγνωρίζουν από ένα απλό ηλεκτρικό διάγραμμα, εάν τα εξαρτήματα του κυκλώματος είναι συνδεδεμένα παράλληλα ή σε σειρά. • Να περιγράφουν τις αναμενόμενες μεταβολές σε ένα κύκλωμα όταν συνδέουν σε αυτό ένα νέο εξάρτημα σε σειρά ή παράλληλα. • Να αναφέρουν τις αιτίες διακοπής της λειτουργίας των ηλεκτρικών κυκλωμάτων, λόγω βλάβης.

<u>2. Ηλεκτρικό σύστημα αυτοκινήτου</u> 2.1 Γενική αναφορά στα μέρη του ηλεκτρικού συστήματος. Σκοπός κάθε συστήματος.	• Να αναφέρουν τα μέρη του ηλεκτρικού

2.2 Εξαρτήματα ηλεκτρικών κυκλωμάτων αυτοκινήτου: εξαρτήματα προστασίας, αγωγοί, καλωδιώσεις, ακροδέκτες και συνδετήρες, διακόπτες, ρελαί, ροοστάτες, ποτενσιόμετρα. Συμβολισμοί των εξαρτημάτων σε απλά ηλεκτρικά διαγράμματα του αυτοκινήτου.	συστήματος ενός αυτοκινήτου και να περιγράφουν το σκοπό τους. • Να ορίζουν τις έννοιες όλων των εξαρτημάτων ηλεκτρικών κυκλωμάτων αυτοκινήτου που διδάχθηκαν.
Εργαστήριο Άσκηση 2.1 Επίδειξη και αναγνώριση των εξαρτημάτων που διδάχθηκαν. Άσκηση 2.2 Έλεγχοι των εξαρτημάτων που διδάχθηκαν.	• Να αναγνωρίζουν και να ελέγχουν τα εξαρτήματα που διδάχθηκαν.

3. Σύστημα παραγωγής και αποθήκευσης ηλεκτρικής ενέργειας	
3.1 Σκοπός.	• Να αναφέρουν το σκοπό του συστήματος.
3.2 Γεννήτριες συνεχούς ρεύματος.	• Να περιγράφουν τα μέρη και τη λειτουργία των γεννητριών συνεχούς ρεύματος
3.3 Γεννήτριες εναλλασσόμενου ρεύματος (alternator).	• Να περιγράφουν τα μέρη και τη λειτουργία των γεννητριών εναλλασσόμενου ρεύματος.
3.4 Μετατροπή συνεχούς ρεύματος σε εναλλασσόμενο.	• Να περιγράφουν τον τρόπο μετατροπής του συνεχούς ρεύματος σε εναλλασσόμενο.
3.5 Ρυθμιστές τάσης.	• Να αναφέρουν τους ρυθμιστές τάσης και να περιγράφουν τη λειτουργία τους.
3.6 Μπαταρία.	• Να αναφέρουν τα είδη και τα μέρη μιας μπαταρίας και να περιγράφουν τη λειτουργία και τα χαρακτηριστικά της.
Εργαστήριο Άσκηση 3.1 Αφαίρεση και επανατοποθέτηση γεννητριών. Άσκηση 3.2 Επίδειξη λυσιαρμολόγησης γεννητριών. Αναγνώριση μερών - ονοματολογία. Άσκηση 3.3 Έλεγχοι γεννητριών. Άσκηση 3.4 Έλεγχοι μπαταρίας.	• Να αναγνωρίζουν, να αφαιρούν και να ελέγχουν τα μέρη του κυκλώματος παραγωγής και αποθήκευσης ηλεκτρικού ρεύματος.

<u>4. Σύστημα εκκίνησης κινητήρα</u> 4.1 Σκοπός του συστήματος. 4.2 Εκκινητής (μίζα): σκοπός, είδη, μέρη και αρχές λειτουργίας. ***<u>Εργαστήριο</u>*** Άσκηση 4.1 Αφαίρεση και επανατοποθέτηση εκκινητή. Άσκηση 4.2 Επίδειξη λυσιαρμολόγησης εκκινητή. Άσκηση 4.3 Έλεγχοι εκκινητή. Άσκηση 4.4 Μέτρηση του ρεύματος εκκίνησης.	• Να αναφέρουν τους σκοπούς του συστήματος εκκίνησης. • Να περιγράφουν το σκοπό, τα είδη και τις αρχές λειτουργίας των εκκινητών. • Να αφαιρούν και να ελέγχουν τα μέρη του κυκλώματος παραγωγής και αποθήκευσης ηλεκτρικού ρεύματος. • Να μετρούν το ρεύμα εκκίνησης.

<u>5. Σύστημα ανάφλεξης βενζινοκινητήρα</u> 5.1 Σκοπός, μέρη, σειρά ανάφλεξης. 5.2 Συμβατικό επαγωγικό σύστημα ανάφλεξης. Μέρη και λειτουργία. 5.3 Ηλεκτρονικές αναφλέξεις: είδη, μέρη και λειτουργία τους (γενικά). ***<u>Εργαστήριο</u>*** Άσκηση 5.1 Επίδειξη και αναγνώριση μερών του συμβατικού συστήματος. Άσκηση 5.2 Έλεγχοι μερών συμβατικού συστήματος ανάφλεξης. Άσκηση 5.3 Επίδειξη μερών ηλεκτρονικών αναφλέξεων και έλεγχοί τους.	• Να αναφέρουν το σκοπό του συστήματος ανάφλεξης. • Να αναφέρουν τα μέρη και να περιγράφουν τη λειτουργία ενός συμβατικού επαγωγικού συστήματος ανάφλεξης. • Να αναγνωρίζουν τα μέρη ενός συμβατικού συστήματος ανάφλεξης. • Να ελέγχουν τα μέρη ενός συμβατικού συστήματος ανάφλεξης. • Να αναγνωρίζουν εάν ένας κινητήρας έχει συμβατικό ή ηλεκτρονικό σύστημα ανάφλεξης.

Εργαστήριο Ασκήσεις αναγνώρισης και ελέγχου απλών κυκλωμάτων και εξαρτημάτων του ηλεκτρικού συστήματος αυτοκινήτου, όπως: • Κόρνας. • Υαλοκαθαριστήρων. • Συστήματος πλυσίματος τζαμιών. • Θερμαινόμενων τζαμιών. • Ηλεκτρικού ανεμιστήρα. • Ηλεκτρικών παραθύρων. • Κυκλωμάτων φωτισμού.	• Να αναγνωρίζουν τα μέρη και να ελέγχουν τα κυκλώματα του αυτοκινήτου που διδάχθηκαν.

Η απόφαση αυτή να δημοσιευθεί στην Εφημερίδα της Κυβερνήσεως.

Η ΥΠΟΥΡΓΟΣ

ΜΑΡΙΕΤΤΑ ΓΙΑΝΝΑΚΟΥ

ΕΘΝΙΚΟ ΤΥΠΟΓΡΑΦΕΙΟ

ΕΦΗΜΕΡΙΣ ΤΗΣ ΚΥΒΕΡΝΗΣΕΩΣ

ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΑ ΓΡΑΦΕΙΑ ΠΩΛΗΣΗΣ Φ.Ε.Κ.

ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ - Βασ. Όλγας 227 **23104 23956**
ΠΕΙΡΑΙΑΣ - Ευριπίδου 63 **210 4135228**
ΠΑΤΡΑ - Κορίνθου 327 **2610 638109**
ΙΩΑΝΝΙΝΑ - Διοικητήριο **26510 87215**
ΚΟΜΟΤΗΝΗ - Δημοκρατίας 1 **25310 22858**
ΛΑΡΙΣΑ - Διοικητήριο **2410 597449**
ΚΕΡΚΥΡΑ - Σαμαρά 13 **26610 89122**
ΗΡΑΚΛΕΙΟ - Πεδιάδος 2 **2810 300781**
ΜΥΤΙΛΗΝΗ - Πλ. Κωνσταντινουπόλεως 1 **22510 46654**

ΤΙΜΗ ΠΩΛΗΣΗΣ ΦΥΛΛΩΝ ΤΗΣ ΕΦΗΜΕΡΙΔΟΣ ΤΗΣ ΚΥΒΕΡΝΗΣΕΩΣ

Σε έντυπη μορφή

- Για τα Φ.Ε.Κ. από 1 μέχρι 16 σελίδες σε 1 €, προσαυξανόμενη κατά 0,20 € για κάθε επιπλέον οκτασέλιδο ή μέρος αυτού.
- Για τα φωτοαντίγραφα Φ.Ε.Κ. σε 0,15 € ανά σελίδα.

Σε μορφή DVD/CD

Τεύχος	Ετήσια έκδοση	Τριμηνιαία έκδοση	Μηνιαία έκδοση
Α΄	150 €	40 €	15 €
Β΄	300 €	80 €	30 €
Γ΄	50 €	-	-
Υ.Ο.Δ.Δ.	50 €	-	-
Δ΄	110 €	30 €	-

Τεύχος	Ετήσια έκδοση	Τριμηνιαία έκδοση	Μηνιαία έκδοση
Α.Α.Π.	110 €	30 €	-
Ε.Β.Ι.	100 €	-	-
Α.Ε.Δ.	5 €	-	-
Δ.Δ.Σ.	200 €	-	20 €
Α.Ε. - Ε.Π.Ε. και **Γ.Ε.ΜΗ.**	-	-	100 €

- Η τιμή πώλησης μεμονωμένων Φ.Ε.Κ. σε μορφή cd-rom από εκείνα που διατίθενται σε ψηφιακή μορφή και μέχρι 100 σελίδες, σε 5 € προσαυξανόμενη κατά 1 € ανά 50 σελίδες.
- Η τιμή πώλησης σε μορφή cd-rom/dvd, δημοσιευμάτων μιας εταιρείας στο τεύχος Α.Ε.-Ε.Π.Ε. και Γ.Ε.ΜΗ. σε 5 € ανά έτος.

ΠΑΡΑΓΓΕΛΙΑ ΚΑΙ ΑΠΟΣΤΟΛΗ Φ.Ε.Κ.: Τηλεφωνικά: 210 4071010 - fax: 210 4071010 - internet: http://www.et.gr

ΕΤΗΣΙΕΣ ΣΥΝΔΡΟΜΕΣ Φ.Ε.Κ.

Τεύχος	Έντυπη μορφή	Ψηφιακή Μορφή
Α΄	225 €	190 €
Β΄	320 €	225 €
Γ΄	65 €	Δωρεάν
Υ.Ο.Δ.Δ.	65 €	Δωρεάν
Δ΄	160 €	80 €
Α.Α.Π.	160 €	80 €
Ε.Β.Ι.	65 €	33 €

Τεύχος	Έντυπη μορφή	Ψηφιακή Μορφή
Α.Ε.Δ.	10 €	Δωρεάν
Α.Ε. - Ε.Π.Ε. και **Γ.Ε.ΜΗ.**	2.250 €	645 €
Δ.Δ.Σ.	225 €	95 €
Α.Σ.Ε.Π.	70€	Δωρεάν
Ο.Π.Κ.	-	Δωρεάν
Α΄+ Β΄+ Δ΄ + Α.Α.Π.	-	450 €

- Το τεύχος Α.Σ.Ε.Π. (έντυπη μορφή) θα αποστέλλεται σε συνδρομητές ταχυδρομικά, με την επιβάρυνση των 70 €, ποσό το οποίο αφορά τα ταχυδρομικά έξοδα.
- Για την παροχή πρόσβασης μέσω διαδικτύου σε Φ.Ε.Κ. προηγουμένων ετών και συγκεκριμένα στα τεύχη: **α)** Α, Β, Δ, Α.Α.Π., Ε.Β.Ι. και Δ.Δ.Σ., η τιμή προσαυξάνεται, πέραν του ποσού της ετήσιας συνδρομής του 2007, κατά 40 € ανά έτος και ανά τεύχος και **β)** για το τεύχος Α.Ε.-Ε.Π.Ε. & Γ.Ε.ΜΗ., κατά 60 € ανά έτος παλαιότητας.

* Η καταβολή γίνεται σε όλες τις Δημόσιες Οικονομικές Υπηρεσίες (Δ.Ο.Υ.). Το πρωτότυπο διπλότυπο (έγγραφο αριθμ. πρωτ. 9067/28.2.2005 2η Υπηρεσία Επιτρόπου Ελεγκτικού Συνεδρίου) με φροντίδα των ενδιαφερομένων, πρέπει να αποστέλλεται ή να κατατίθεται στο Εθνικό Τυπογραφείο (Καποδιστρίου 34, Τ.Κ. 104 32 Αθήνα).
* Σημειώνεται ότι φωτοαντίγραφα διπλοτύπων, ταχυδρομικές Επιταγές για την εξόφληση της συνδρομής, δεν γίνονται δεκτά και θα επιστρέφονται.
* Οι οργανισμοί τοπικής αυτοδιοίκησης, τα νομικά πρόσωπα δημοσίου δικαίου, τα μέλη της Ένωσης Ιδιοκτητών Ημερησίου Τύπου Αθηνών και Επαρχίας, οι τηλεοπτικοί και ραδιοφωνικοί σταθμοί, η Ε.Σ.Η.Ε.Α., τα τριτοβάθμια συνδικαλιστικά Όργανα και οι τριτοβάθμιες επαγγελματικές ενώσεις δικαιούνται έκπτωσης πενήντα τοις εκατό (50%) επί της ετήσιας συνδρομής (τρέχον έτος + παλαιότητα).
* Το ποσό υπέρ Τ.Α.Π.Ε.Τ. [5% επί του ποσού συνδρομής (τρέχον έτος + παλαιότητα)], καταβάλλεται ολόκληρο (Κ.Α.Ε. 3512) και υπολογίζεται πριν την έκπτωση.
* Στην Ταχυδρομική συνδρομή του τεύχους Α.Σ.Ε.Π. δεν γίνεται έκπτωση.

Πληροφορίες για δημοσιεύματα που καταχωρούνται στα Φ.Ε.Κ. στο τηλ.: 210 5279000.
Φωτοαντίγραφα παλαιών Φ.Ε.Κ.: Μάρνη 8 τηλ.: 210 8220885, 210 8222924, 210 5279050.
Οι πολίτες έχουν τη δυνατότητα ελεύθερης ανάγνωσης των δημοσιευμάτων που καταχωρούνται σε όλα τα τεύχη της Εφημερίδας της Κυβερνήσεως πλην εκείνων που καταχωρούνται στο τεύχος Α.Ε.-Ε.Π.Ε και Γ.Ε.ΜΗ., από την ιστοσελίδα του Εθνικού Τυπογραφείου (www.et.gr).

Οι υπηρεσίες εξυπηρέτησης πολιτών λειτουργούν καθημερινά από 08:00 μέχρι 13:00

02015221708070028

ΑΠΟ ΤΟ ΕΘΝΙΚΟ ΤΥΠΟΓΡΑΦΕΙΟ
ΚΑΠΟΔΙΣΤΡΙΟΥ 34 * ΑΘΗΝΑ 104 32 * ΤΗΛ. 210 52 79 000 * FAX 210 52 21 004
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ: http://www.et.gr – e-mail: webmaster.et@et.gr